

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84102636.2

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: G 11 B 15/08

22 Anmeldetag: 10.03.84

39 Priorität: 19.03.83 DE 3309993  
31.01.84 DE 3403216

71 Anmelder: GRUNDIG E.M.V. Elektro-Mechanische  
Versuchsanstalt Max Grundig & Co. KG.,  
Kurgartenstrasse 37, D-8510 Fürth (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 28.09.84  
Patentblatt 84/39

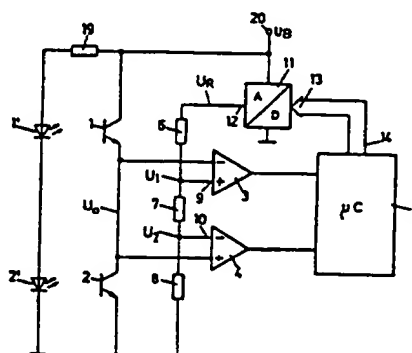
72 Erfinder: Schuelein, Reinhard, Humboldtstrasse 6,  
D-8502 Zirndorf (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB IT LI

74 Vertreter: Kolb, Max et al, Kurgartenstrasse 37,  
D-8510 Fuerth/Bayern (DE)

## 64 Optoelektronische Bandendabschaltung.

67 Bei einer Bandendabschaltung für ein Video-, Audio- oder  
 Datenaufzeichnungs- und/oder -wiedergabegerät mit einer  
 optoelektronischen Einrichtung zur Erkennung von besondere  
 optische Eigenschaften aufweisenden Bandanfängs- und  
 -endbereichen eines Aufzeichnungsträgers sind die die  
 Schwellwerte bestimmenden Eingänge einer Schwellwert-  
 schaltung mit einer über einen Mikrocomputer steuerbaren Di-  
 gital-Analog-Converteranordnung gekoppelt. Dabei stellt der  
 Mikrocomputer adaptiv automatisch die für eine fehlerfreie Er-  
 kennung der Bandanfängs- und -endbereiche erforderliche  
 Lage der Schaltschwellen zur Ruhespannung der optoelektronischen Einrichtung ein.



- -

OPTOELEKTRONISCHE BANDENDABSCHALTUNG

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine Bandendabschaltung für ein Video-, Audio- oder Datenaufzeichnungs- und/oder -wiedergabegerät der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

- 5 Eine bekannte Anordnung zur Abtastung von reflektierenden Marken auf bewegten Aufzeichnungsträgern arbeitet mit zwei dicht nebeneinanderliegenden Photodioden, aus deren Ausgangssignalspannungen eine Differenzspannung gebildet wird. Die weitere Auswertung dieser Differenzspannung erfolgt mittels eines
- 10 nachgeschalteten Schmitt-Triggers, dessen Einschalt- bzw. Abschaltsschwellwert geeignet eingestellt und abgeglichen werden kann (DE-PS 22 37 811).
- -

- Weiterhin ist eine Anordnung zur optoelektronischen Bandendabschaltung bekannt, die im wesentlichen aus zwei in Reihe geschalteten Fototransistoren zur Erkennung der am Anfang und am Ende des Aufzeichnungsträgers angebrachten Schaltfolien, einer nachgeschalteten Komparatorschaltung und einem Mikrocomputer zur Auswertung der Komparatorausgangssignale besteht. Der Abgleich der Schaltschwellen, welche symmetrisch zu einer von den Reflexionseigenschaften des Aufzeichnungsträgers und den Toleranzen der Fototransistoren abhängigen Ruhespannung liegen sollen, erfolgt manuell mit Hilfe eines Trimmwiderstandes (Grundig Technische Informationen 1980, Heft 3, Seite 126, und Grundig Technische Informationen 1981, Heft 3, Seite 136).
- Der Nachteil der bekannten Schaltungsanordnungen liegt im genannten manuellen Abgleich der jeweiligen Schwellwertschalter. Dieser Abgleich ist notwendig, um zum einen mögliche Unsymmetrien der Schaltspannungen bezüglich der Ruhespannung, hervorgerufen durch Toleranzen der elektrischen und optischen Eigenschaften der verwendeten Optokoppler, auszugleichen und zum anderen zu verhindern, daß, ausgelöst durch Reflexionsunterschiede bei verschiedenem Bandmaterial, die entweder rein materialspezifischer Art oder auch alterungsbedingt sein können, ein Überschreiten der Schwellwerte erfolgt und damit der Bandtransport unerwünscht unterbrochen wird.

Ferner sind optoelektronische Bandendabschaltungen bekannt, die nicht die Reflexions-, sondern die Transmissionseigenschaften bestimmter Schaltfolien ausnutzen. Grundsätzlich liegt auch bei diesen Schaltungen der Nachteil im manuellen Abgleich der Ansprechschwelle. Zwar ist hier die Einstellung der Schwelle weniger kritisch, da die Unterschiede in der Transparenz des Aufzeichnungsträgers und der Schaltfolie bei dem bisher verfügbaren Bandmaterial relativ groß sind. Jedoch zielen die Entwicklungen und Herstellungsverfahren neuer bandförmiger Aufzeichnungsträger darauf hin, die Aufzeichnungsdichte wirksam zu vergrößern. Dies gelingt nur dann, wenn nicht nur die Dicke des im unbeschichteten Zustand transparenten Trägermaterials, sondern auch die Dicke der darauf aufzubringenden magnetischen Schicht, beispielsweise durch geeignete Bedampfungsverfahren, wesentlich vermindert wird. Damit steigt aber der Transmissionsgrad des von der optoelektronischen Einrichtung beleuchteten Aufzeichnungsträgers, so daß eine einmalige manuelle Einstellung der erforderlichen Schaltschwelle im Hinblick auf das verwendbare Bandmaterial kritischer wird. Sollen außerdem optoelektronische Einrichtungen eingesetzt werden, die nicht im sichtbaren, sondern z. B. im infraroten Bereich des Lichtes arbeiten, so ist zu berücksichtigen, daß Bandmaterialien, die im sichtbaren Frequenzbereich einen kleinen Transmissions-

grad aufweisen, im Infrarotbereich durchaus einen wesentlich höheren Transmissionsgrad besitzen können.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einer optoelektronischen Bandendabschaltung der im  
5 Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art Maßnahmen vorzusehen, durch die der Abgleich der Schaltschwellen hinsichtlich der Toleranzen der optischen Bauelemente und der optischen Eigenschaften des Bandmaterials automatisch erfolgt und optimiert wird, und der manu-  
10 elle Abgleich entfallen kann.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteil-  
hafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unter-  
ansprüchen gekennzeichnet.

15 Die optoelektronische Bandendabschaltung gemäß der Erfindung ermöglicht es, die Schaltschwellen zur Steuerung des Bandtransports adaptiv automatisch so abzugleichen, daß auch bei der Verwendung von Bandmaterial mit unterschiedlichen optischen Eigenschaften ein  
20 sicheres Erkennen von Bandanfangs- und -endbereichen gewährleistet wird. In vorteilhafter Weise ist die Schaltung gemäß der Erfindung bei entsprechender Anordnung der optoelektronischen Einrichtung sowohl auf Systeme mit transparenten, als auch auf Systeme  
25 mit reflektierenden Schaltfolien anwendbar.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- 5                      Fig. 1        Grundsaltung einer optoelektronischen Bandendabschaltung mit einem Optokoppler, einem Schwellwertschalter und einem Digital-Analog-Converter zum automatischen Abgleich der Schaltschwelle,
- 10                     Fig. 2        eine optoelektronische Bandendabschaltung mit zwei Optokopplern, einem Schwellwertschalter und einem Digital-Analog-Converter zum automatischen Abgleich der Schaltschwelle,
- 15                     Fig. 3        eine optoelektronische Bandendabschaltung mit zwei Optokopplern, zwei Schwellwertschaltern und einem Digital-Analog-Converter zum automatischen Abgleich der Schaltschwellen,
- 20                     Fig. 4        eine optoelektronische Bandendabschaltung mit zwei Optokopplern, zwei Schwellwertschaltern und zwei Digital-Analog-Convertern zum automatischen Abgleich der Schaltschwellen.

Figur 1 zeigt die Grundsaltung einer optoelektronischen Bandendabschaltung gemäß der Erfindung. Zur Erkennung der vom Aufzeichnungsbereich sich optisch unterscheidenden Bandanfangs- und -endbereiche des Aufzeichnungsträgers ist ein Optokoppler 1', 1 vorgesehen. Hierbei ist eine Leuchtdiode 1' mit ihrer Anode über einen Widerstand 19 an den positiven Pol und mit ihrer Kathode an den negativen Pol einer Spannungsquelle 20 angeschlossen. Als lichtelektrischer Empfänger wird ein Fototransistor 1 verwendet, dessen Kollektor zum positiven Pol der Spannungsquelle 20 und dessen Emitter zum invertierenden Eingang eines nicht gegengekoppelten Operationsverstärkers 3 sowie über einen Widerstand 21 an den negativen Pol der Spannungsquelle 20 führt. Der Operationsverstärker hat wegen der fehlenden Gegenkopplung die Funktion eines Komparators (Schwellwertschalter). Während der nicht invertierende Eingang des Komparators 3 mit dem Analogausgang 12 eines Digital-Analog-Converters (DAC) 11 in Verbindung steht, ist sein Ausgang an den Steuereingang eines Mikrocomputers 5 gelegt, der die Signalauswertung übernimmt. Zur Steuerung des automatischen Abgleichvorganges der Schaltschwelle ist der Steuer-  
 5  
 10  
 15  
 20  
 25

ausgang 14 des Mikrocomputers 5 an den Digitaleingang 13 des DAC 11 angeschlossen.

Mit einer derartigen Schaltungsanordnung ist es möglich, einen automatischen und optimalen Abgleich der

Schaltschwelle in einer optoelektronischen Bandendabschaltung so durchzuführen, daß dadurch ein sicheres Erkennen von Bandanfang und Bandende erreicht wird. Im Ruhezustand der Schaltungsanordnung befindet sich  
5 keine der beiden optisch zu erkennenden Schaltfolien im Abtastbereich des Optokopplers und es fließt im Kollektor-Emitter-Zweig des Fototransistors ein Ruhestrom. Folglich liegt am invertierenden Eingang des Komparators 3 eine Ruhespannung  $U_0$ . Diese hängt im  
10 wesentlichen von den optischen Eigenschaften des Bandes und den optoelektronischen Eigenschaften des Optokopplers (Toleranzen) ab. Die Schaltschwelle  $U_1$  soll nun abhängig von den optischen Eigenschaften des Bandes und den Toleranzen des Optokopplers immer im  
15 optimalen Abstand zur Ruhespannung  $U_0$  liegen, um ein unerwünschtes Schalten des Komparators in Bandmitte zu verhindern, bzw. ein sicheres Ansprechen des Komparators am Bandanfang und Bandende zu ermöglichen, was nicht gewährleistet ist, wenn die Schaltschwelle sehr  
20 nahe bei  $U_0$  liegt, oder zu weit von  $U_0$  entfernt ist. Beim Abgleichvorgang bestimmt der Mikrocomputer 5 zunächst die Ruhespannung  $U_0$ , indem er über den Digital-Analog-Converter 11 an dessen Ausgang eine veränderliche, ansteigende oder abfallende Spannung erzeugt,  
25 die genau dann mit der Ruhespannung  $U_0$  übereinstimmt, wenn das Ausgangssignal des Komparators 3 von "Low" auf "High" oder von "High" auf "Low" springt. Mit Hilfe des registrierten Spannungswertes  $U_0$  bestimmt



der Mikrocomputer 5 die Schaltschwelle  $U_0$  so, daß der Komparator 3 sicher schaltet, wenn die optisch zu erkennenden Schaltfolien des Bandes in den Abtastbereich des Optokopplers einlaufen. Andererseits wählt er den Abstand der Schaltschwelle  $U_1$  zu der Ruhespannung  $U_0$  so groß, daß der Bandtransport bei Schwankungen der Ruhespannung  $U_0$ , zum Beispiel hervorgerufen durch wechselnde optische Eigenschaften des Bandmaterials, nicht unerwünscht unterbrochen wird. Dadurch ist ein optimaler adaptiver automatischer Abgleich der optoelektronischen Bandendabschaltung gewährleistet. Dieser Abgleich wird nach jedem Einlegen eines Bandes in das Aufzeichnungsgerät erneut durchgeführt und auch während des Banddurchlaufs ständig vom Mikrocomputer 5 kontrolliert.

Die Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, das im wesentlichen mit der Grundschaltung nach Fig. 1 übereinstimmt. Der einzige Unterschied besteht darin, daß bei der Anordnung gemäß Fig. 2 anstelle eines Optokopplers zwei elektrisch in Reihe geschaltete Optokoppler 1', 1 und 2', 2 zur Unterscheidung von Bandanfang und Bandende verwendet werden. Falls sich dabei die Schaltfolien jeweils über die gesamte Breite des Aufzeichnungsträgers erstrecken, wie dies z. B. bei Systemen, die mit Transparentfolien arbeiten, der Fall ist, so müssen die Optokoppler gegeneinander in Bandlaufrichtung versetzt

angeordnet werden. Damit wird erreicht, daß die Schaltfolien jeweils nur in den Abtastbereich eines, dem Anfang oder dem Ende des Bandes entsprechenden Optokopplers einlaufen und den Schaltvorgang auslösen, bevor sie in den Abtastbereich des jeweils anderen Optokopplers gelangen. Da sich beide Optokoppler aufgrund ihrer Anordnung über ihre Sende-/Empfangsbereiche gegenseitig nicht beeinflussen, genügt es, beide an eine einzige automatisch abzugleichende Schaltschwelle (gleicher Schwellwertschalter) zu legen.

Sind dagegen die Schaltfolien am Anfang beziehungsweise am Ende des Bandes jeweils auf der oberen bzw. unteren Hälfte des Bandes und die Optokoppler senkrecht zur Bandlaufrichtung übereinander angeordnet, dann ist es von Vorteil, jedem der beiden Optokoppler eine eigene Schaltschwelle zuzuordnen, um eine gegenseitige Beeinflussung über ihre Sende-/Empfangsbereiche zu vermeiden. Entsprechende Schaltungsbeispiele hierzu sind in den Figuren 3 und 4 dargestellt.

In der Schaltung gemäß Fig. 3 ist eine Leuchtdiode 1' über einen Widerstand 19 an den positiven Pol einer Spannungsquelle 20 angeschlossen. Die Kathode der Leuchtdiode 1' ist mit der Anode einer zweiten Leuchtdiode 2' verbunden, deren Kathode am negativen Pol der Spannungsquelle 20 liegt. Als lichtelektrische

Empfänger werden auch hier zwei Fototransistoren 1, 2 verwendet, von denen der Kollektor des Fototransistors 1 zum positiven Pol und der Emitter des Fototransistors 2 zum negativen Pol der Spannungsquelle 20 führt. Der Emitter des Fototransistors 1 ist an den Kollektor des Fototransistors 2 gelegt. An diesen Verbindungspunkt der in Reihe geschalteten Fototransistoren 1, 2 sind der invertierende Eingang eines nicht gegengekoppelten Operationsverstärkers 3 und der nicht invertierende Eingang eines nicht gegengekoppelten Operationsverstärkers 4 angeschlossen. Beide Operationsverstärker haben wegen der fehlenden Gegenkopplung die Funktion eines Komparators (Schwellwertschalter). Zwischen dem nicht invertierenden Eingang des Operationsverstärkers 3 und dem invertierenden Eingang des Operationsverstärkers 4 befindet sich ein Widerstand 7. Außerdem liegt der invertierende Eingang des Operationsverstärkers 4 über einen Widerstand 8 am negativen Pol der Spannungsquelle 20. Die Ausgänge der beiden Komparatoren 3, 4 führen zu einem Mikrocomputer 5, der die Signalauswertung übernimmt. Zur Steuerung eines automatischen Abgleichvorganges der Schaltschwellen ist ein Digital-Analog-Converter 11 mit dem Digital-Eingang 13 an einen Steuerausgang 14 des Mikrocomputers 5 angeschlossen. Der Analogausgang 12 des Digital-Analog-Converters 11 führt über einen Widerstand 6 an den nicht invertierenden Eingang des Operationsverstärkers 3.

Die Unterscheidung von Bandanfang und Bandende geschieht mit Hilfe der beiden Optokoppler 1', 1 und 2', 2, welche im Aufzeichnungsgerät senkrecht zur Bandlaufrichtung übereinander so montiert sind, daß  
5 der eine die obere Hälfte und der andere die untere Hälfte des Aufzeichnungsträgers abtastet. Die Reflexionsfolien am Anfang bzw. am Ende des Bandes sind jeweils auf der oberen bzw. unteren Hälfte des Bandes angebracht. Im Ruhezustand der Schaltungs-  
10 anordnung befindet sich keine der beiden Reflexionsfolien im Abtastbereich der Optokoppler und es fließt in den Kollektor-Emitter-Zweigen der Fototransistoren 1, 2 ein Ruhestrom. Folglich liegt am Verbindungspunkt der beiden Fototransistoren und damit am invertierenden Eingang des Komparators 3 und am nicht  
15 invertierenden Eingang des Komparators 4 eine Ruhespannung  $U_0$ . Diese hängt im wesentlichen von den Reflexionseigenschaften des Bandes und den optoelektronischen Eigenschaften der beiden Optokoppler (Toleranzen) ab. Die untere Schaltschwelle  $U_2$  und die  
20 obere Schaltschwelle  $U_1$  sollen nun symmetrisch zur Ruhespannung  $U_0$  liegen, um ein unverwünschtes Schalten der Komparatoren in Bandmitte zu verhindern, bzw. ein sicheres Ansprechen der Komparatoren am Bandanfang  
25 und Bandende zu ermöglichen, was nicht gewährleistet ist, wenn eine der Schaltschwellen sehr nahe bei  $U_0$  liegt, während die andere zu weit von  $U_0$  entfernt ist. Für den automatischen Abgleich, der jeweils nach Ein-

legen eines neuen Bandes in das Aufzeichnungsgerät erfolgt, aber auch während des Aufnahme- oder Wiedergabebetriebs kontrolliert werden kann, sorgt der Digital-Analog-Converter 11 in Verbindung mit dem

5 Mikrocomputer 5. Dazu erzeugt der Mikrocomputer über den Digital-Analog-Converter 11 am Analogausgang 12 eine veränderliche, zum Beispiel ansteigende Referenzspannung  $U_R$ . Über den Spannungsteiler 6, 7, 8 werden damit die Schaltschwellen  $U_1$  und  $U_2$  an den

10 Eingängen 9, 10 der Komparatoren 3, 4 variiert. Erreicht bzw. übersteigt bei diesem Abgleichvorgang die Schaltschwelle  $U_1$  die Ruhespannung  $U_0$ , dann schaltet der Komparator 3 seinen einem logischen Wert zugeordneten Ausgangspegel von "Low" auf "High". Dies wird

15 von dem Mikrocomputer 5 registriert und die im Umschaltzeitpunkt anliegende Referenzspannung  $U_R$  wird digital abgespeichert. Mit Hilfe des bekannten Widerstandsnetzwerkes 6, 7, 8 bestimmt der Mikrocomputer 5 dann die Ruhespannung  $U_0$  und die Referenzspannung  $U_R$ , die

20 am Widerstand 6 anzulegen ist, damit die Schaltschwellen  $U_1$  und  $U_2$  symmetrisch zur Ruhespannung  $U_0$  liegen. Dieser ermittelte Wert wird digital abgespeichert und über den Analogausgang 12 des Digital-Analog-Converters 11 an das Widerstandsnetzwerk 6, 7, 8 geführt.

25 Damit ist ein optimaler automatischer Abgleich der Schaltschwellen gewährleistet. Läuft jetzt der Anfang oder das Ende des Bandes mit der reflektierenden Schicht in den Abtastbereich des entsprechenden Opto-

5 kopplers, dann über- oder unterschreitet die Spannung  
am invertierenden Eingang des Komparators 3 oder  
am nicht invertierenden Eingang des Komparators 4 die  
Schaltschwelle  $U_1$  oder  $U_2$ . Daraufhin schaltet der  
entsprechende Komparator seinen einem logischen Wert  
zugeordneten Ausgangspegel von "High" auf "Low" und  
gibt den damit verbundenen Steuerbefehl zur Abschalt-  
10 tung des Bandtransportes und zur Anzeige, ob es sich  
um den Bandanfang oder das Bandende handelt, an den  
Mikrocomputer weiter. Nach der erfolgten Endabschal-  
tung läuft, gesteuert durch den Mikrocomputer, das  
Band wieder soweit vor oder zurück, daß sich die  
Schaltfolie des Bandanfanges oder des Bandendes nicht  
15 mehr im Abtastbereich des entsprechenden Optokopplers  
befindet. Damit ist sichergestellt, daß auch bei er-  
neutem Einlegen des Bandes in das Aufzeichnungsgerät  
die Schaltschwellen bezüglich der Ruhespannung  $U_0$   
richtig eingestellt werden, da der automatische Ab-  
gleich nur durchgeführt und kontrolliert werden darf,  
20 wenn die Schaltfolien außerhalb des Abtastbereichs  
der Optokoppler liegen. Andernfalls würde sich eine  
Fehleinstellung ergeben.

Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der  
Erfindung. Es unterscheidet sich von dem vorhergehen-  
25 den Ausführungsbeispiel durch den Wegfall des Span-  
nungsteilers 6, 7, 8 und durch die Verwendung eines  
weiteren Digital-Analog-Converters 15. Der Analog-

Ausgang 12 des Digital-Analog-Converters 11 ist bei dieser Schaltungsanordnung direkt an den nicht invertierenden Eingang des Komparators 3 angeschlossen. Zwischen einen zweiten Ausgang 18 des Mikrocomputers 5 und dem invertierenden Eingang des Komparators 4 liegt der zweite Digital-Analog-Converter 15. Damit werden die beiden Schaltschwellen nicht wie im ersten Ausführungsbeispiel durch einen am Mikrocomputer 5 liegenden Digital-Analog-Converter und den damit verbundenen Spannungsteiler 6, 7, 8, sondern über zwei getrennt am Mikrocomputer 5 angeschlossene Digital-Analog-Converter bestimmt. Der Vorteil dieser Anordnung besteht dann darin, daß auch die Fensterbreite  $U_1 - U_2$  der Schaltschwellen einstellbar ist. Der Abgleichvorgang erfolgt dabei so, daß, wie auch im ersten Ausführungsbeispiel beschrieben, zunächst nach Einlegen eines Bandes die Ruhespannung  $U_0$  ermittelt wird. Zu diesem Zweck genügt es, wenn der Mikrocomputer 5 über einen der beiden Digital-Analog-Converter an deren Ausgang eine veränderliche, ansteigende oder abfallende Spannung erzeugt, die genau dann mit der Ruhespannung  $U_0$  übereinstimmt, wenn das Ausgangssignal des an dem betreffenden Digital-Analog-Converter angeschlossenen Komparators von "High" auf "Low" oder von "Low" auf "High" springt. Mit Hilfe des registrierten Spannungswertes  $U_0$  bestimmt der Mikrocomputer 5 die beiden dazu symmetrisch liegenden Schaltschwellen  $U_1$  und  $U_2$ , die dann über die beiden

Digital-Analog-Converter 11 und 15 an die entsprechenden Eingänge der Komparatoren 3 und 4 gelegt werden. Die Fensterbreite  $U_1 - U_2$  wird so eingestellt, daß mögliche Schwankungen der Ruhespannung  $U_0$ , die

5 z. B. durch nicht immer gleichmäßige Reflexionseigenschaften der oberen und unteren Hälfte des Bandes während des Banddurchlaufs entstehen können, innerhalb dieser Fensterbreite bleiben. Damit ist ein optimaler automatischer Abgleich der optoelektronischen Bandendabschaltung gewährleistet, bei dem

10 ein sicheres Erkennen von Bandanfang und Bandende möglich ist.



## OPTOELEKTRONISCHE BANDENDABSCHALTUNG

### PATENTANSPRÜCHE

1. Bandendabschaltung für ein Video-, Audio- oder Datenaufzeichnungs- und/oder -wiedergabegerät mit einer optoelektronischen Einrichtung zur Erkennung von Bandanfangs- und -endbereichen eines
- 5 Aufzeichnungsträgers, mit einer an die optoelektronische Einrichtung angeschlossenen Schwellwertschaltung, die bei Überschreiten von festgelegten Eingangsschwellwerten ihre Ausgangspegel ändert, ferner mit einem Mikrocomputer, der die von der
- 10 Schwellwertschaltung kommenden Signale verarbeitet und an die den Bandtransport steuernde Motor-elektronik weiterleitet, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , daß der oder die die Schwellwerte bestimmenden Eingänge der Schwellwert-
- 15 schaltung mit einer über den Mikrocomputer steuerbaren Digital-Analog-Converteranordnung gekoppelt
- -

sind, über die der Mikrocomputer adaptiv automatisch die für eine fehlerfreie Erkennung der Bandanfangs- und -endbereiche erforderliche Lage der Schaltschwelle bzw. Schaltschwellen zur Ruhespannung der optoelektronischen Einrichtung einstellt.

2. Bandendabschaltung nach Anspruch 1, da -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
Schwellwertschaltung einen als Komparator (3) ausge-  
bildeten Schwellwertschalter aufweist, und daß die  
10 Digital-Analog-Converteranordnung aus einem direkt  
mit dem nicht invertierenden Eingang (9) des Kompa-  
rators (3) in Verbindung stehenden Digital-Analog-  
Converter (DAC) (11) besteht, über den der Mikrocom-  
puter (5) automatisch den Abstand der Schaltschwelle  
15 ( $U_1$ ) zur Ruhespannung ( $U_0$ ) der optoelektronischen  
Einrichtung optimiert.

3. Bandendabschaltung nach Anspruch 1, da -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
Schwellwertschaltung zwei als Komparatoren (3, 4)  
20 ausgebildete Schwellwertschalter aufweist, und daß  
die Digital-Analog-Converteranordnung aus einem  
Digital-Analog-Converter (DAC) (11) sowie einem  
Widerstandsnetzwerk (6,7,8) besteht, das den nicht  
invertierenden Eingang (9) und den invertierenden  
25 Eingang (10) der Komparatoren (3) und (4) mit dem

Ausgang (12) des DAC verbindet, über den der Mikrocomputer (5) automatisch die am Widerstandsnetzwerk liegende Referenzspannung ( $U_R$ ) so einstellt, daß die Schaltschwellen ( $U_1$ ) und ( $U_2$ ) symmetrisch zur Ruhespannung ( $U_0$ ) der optoelektronischen Einrichtung liegen.

4. Bandendabschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwellwertschaltung zwei als Komparatoren (3, 4) ausgebildete Schwellwertschalter aufweist, und daß die Digital-Analog-Converteranordnung aus einem Digital-Analog-Converter (DAC) (11), dessen Ausgang (12) an den nicht invertierenden Eingang (9) des ersten Komparators (3) geschaltet ist sowie aus einem Digital-Analog-Converter (DAC) (15) besteht, dessen Ausgang (16) an den invertierenden Eingang (10) des zweiten Komparators (4) angeschlossen ist, und daß der Mikrocomputer (5) über die beiden Digital-Analog-Converter die Schaltschwellen ( $U_1$ ,  $U_2$ ) mit einer vorgebbaren Fensterbreite so einstellt, daß sie symmetrisch zur Ruhespannung ( $U_0$ ) der optoelektronischen Einrichtung liegen.

5. Bandendabschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die optoelektronische Einrichtung einen Optokoppler (1, 1') aufweist, der die volle Breite des Aufzeichnungsträgers erfaßt.

6. Bandendabschaltung nach Anspruch 1 oder einem  
der Ansprüche 2 bis 4, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß die optoelektronische Ein-  
richtung zwei elektrisch in Reihe geschaltete Opto-  
5 koppler (1, 1') und (2, 2') aufweist, die in Bandlauf-  
richtung gegeneinander versetzt angeordnet sind, und  
die beide die volle Breite des Aufzeichnungsträgers  
erfassen.

7. Bandendabschaltung nach Anspruch 1, 3 oder 4,  
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
die optoelektronische Einrichtung zwei elektrisch in  
Reihe geschaltete Optokoppler (1, 1') und (2, 2') auf-  
weist, die senkrecht zur Bandlaufrichtung nebeneinan-  
der angeordnet sind, und von denen einer die obere  
15 Hälfte und der andere die untere Hälfte der vollen  
Bandbreite des Aufzeichnungsträgers erfaßt.

8. Bandendabschaltung nach einem oder mehreren  
der Ansprüche 1 bis 7, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß Sender und Empfänger der  
20 optoelektronischen Einrichtung zur Erkennung von  
transparenten Bandanfangs- und -endbereichen einander  
gegenüberliegend an der Vorder- und Rückseite des Auf-  
zeichnungsträgers angeordnet sind.

9. Bandendabschaltung nach einem oder mehreren  
25 der Ansprüche 1 bis 7, d a d u r c h g e k e n n -

z e i c h n e t , daß Sender und Empfänger der optoelektronischen Einrichtung zur Erkennung von reflektierenden Bandanfangs- und -endbereichen in einem bestimmten Winkel an der gleichen Seite des Aufzeichnungsträgers angeordnet sind.

10. Bandendabschaltung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Mikrocomputer (5) die Schaltschwellen ( $U_1$ ) und/oder ( $U_2$ ) erst dann einstellt, wenn sich der optisch zu erkennende Bandanfangs- oder -endbereich des Aufzeichnungsträgers nicht im Sende-/Empfangsbereich der optoelektronischen Einrichtung befindet.

11. Bandendabschaltung nach Anspruch 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Mikrocomputer (5) nach bereits erfolgter Bandendabschaltung den Bandtransport wieder in Gang setzt, und zwar solange, bis sich der optisch zu erkennende Bandanfangs- oder -endbereich des Aufzeichnungsträgers nicht mehr im Sende-/Empfangsbereich der optoelektronischen Einrichtung befindet.

12. Bandendabschaltung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Mikrocomputer (5) die Schaltschwellen ( $U_1$ ) und/oder ( $U_2$ ) nach jedem Einlegen

eines Bandes in das Aufzeichnungs- und/oder Wieder-  
gabegerät neu einstellt und während des Banddurchlaufs  
ständig kontrolliert.

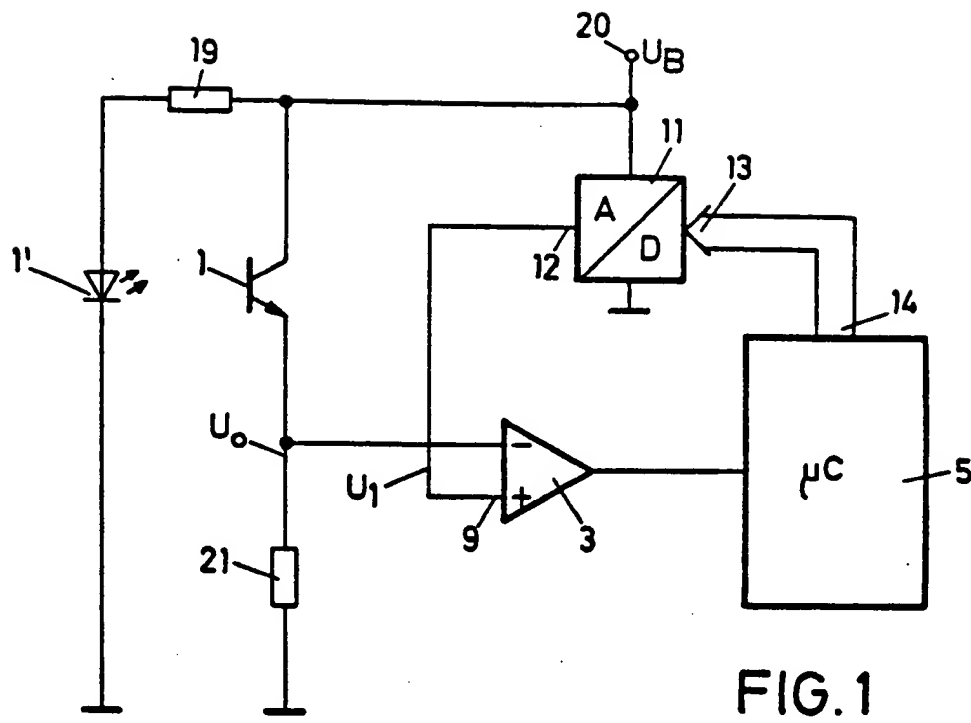


FIG. 1

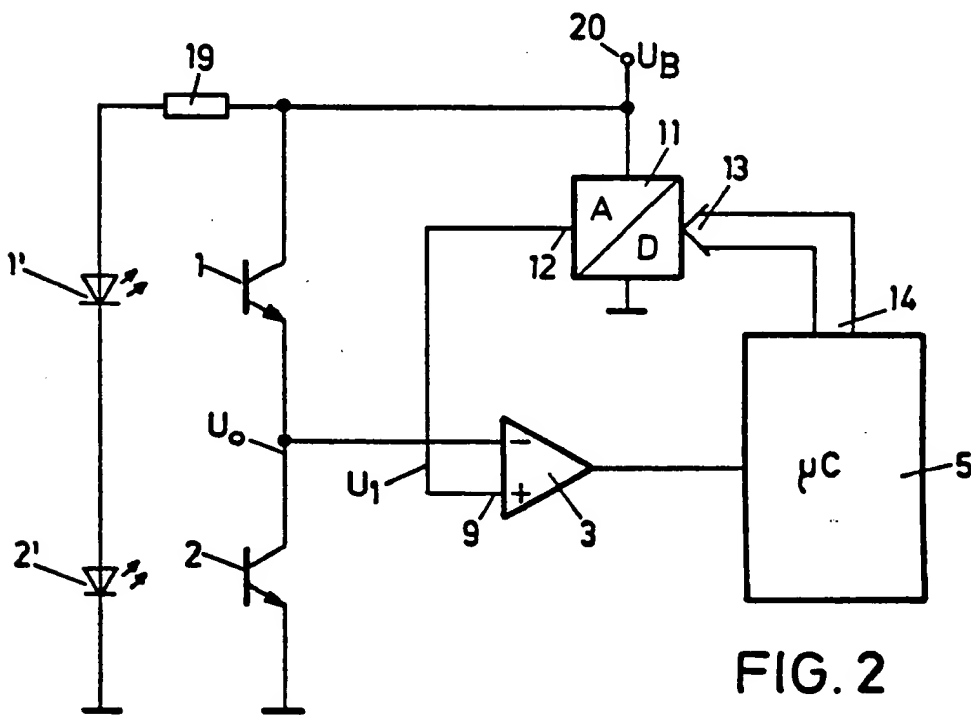


FIG. 2

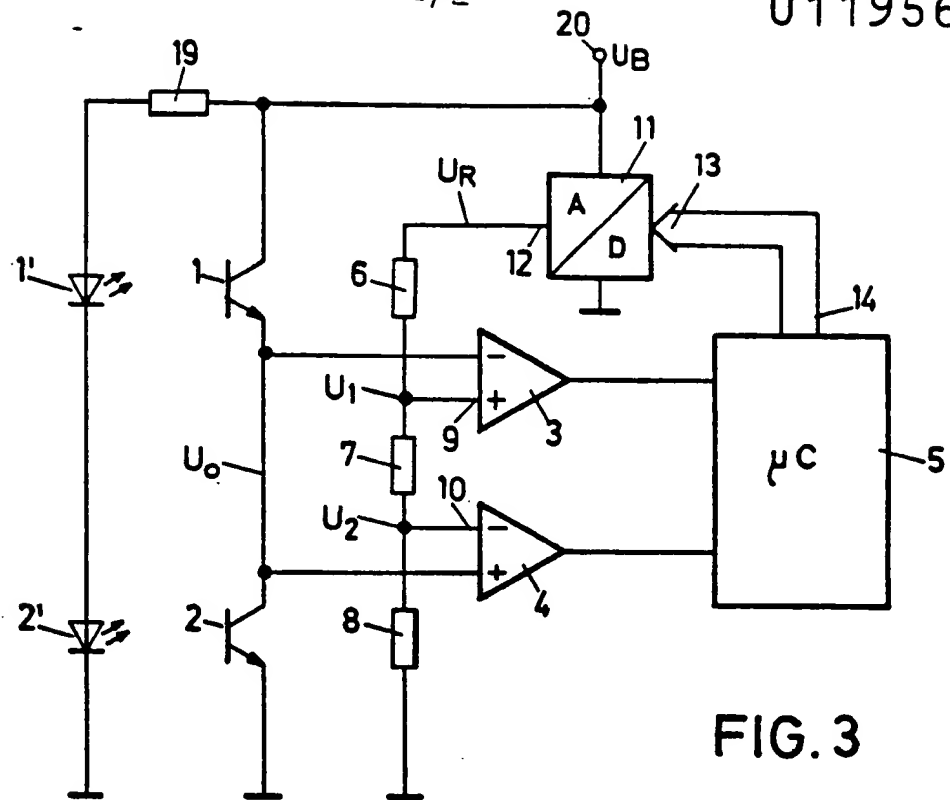


FIG. 3

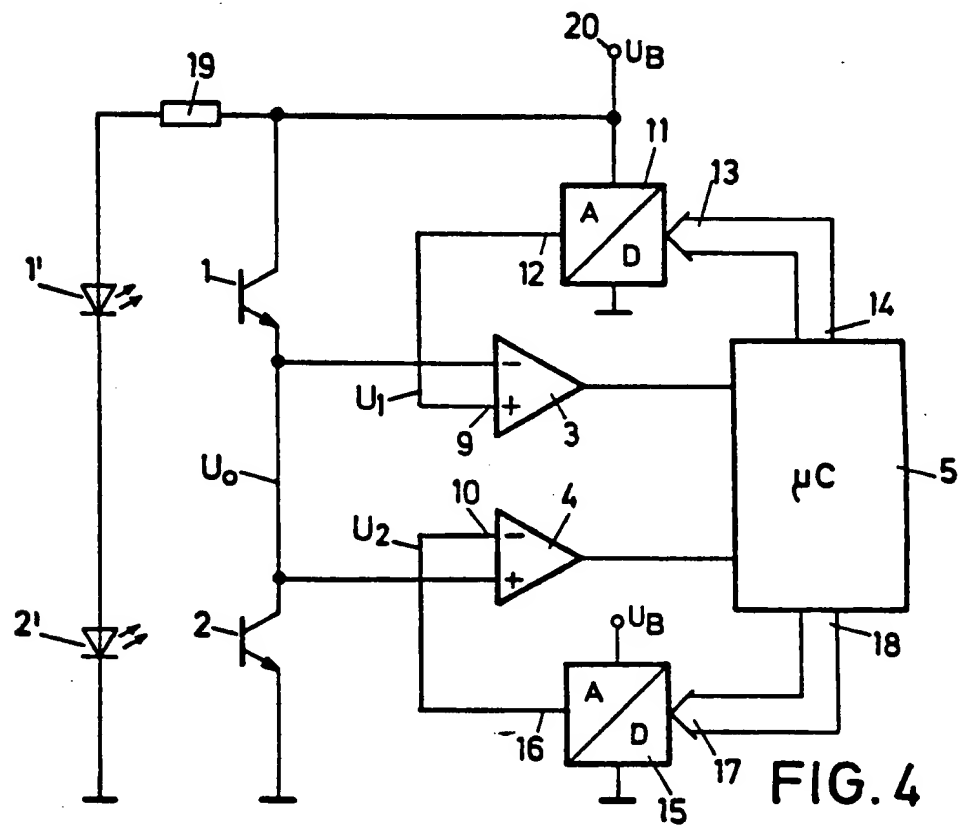


FIG. 4